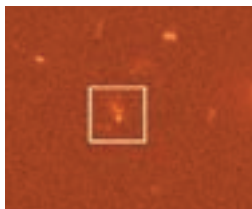


Infections urinaires jugulées?

Le premier vaccin contre les infections urinaires devrait être testé dans quelques mois. Il est destiné à lutter contre la bactérie *Escherichia coli*, responsable de près de 85 pour cent de ce type d'infections. Diverses bactéries portent des protéines spécifiques qui leur permettent d'adhérer aux tissus qu'elles infectent : la protéine FimH assure l'adhérence d'*Escherichia coli* à la vessie. Les animaux vaccinés avec cette protéine ont fabriqué des anticorps contre FimH. Ses molécules adhérentes neutralisées, la bactérie ne s'accroche plus à l'organe cible et ne l'infecte plus. Si le vaccin confirme les espoirs qu'il a fait naître, la vie de nombreuses femmes, principales victimes de ce type d'infections, devrait changer.

Le sursaut surprend

Le 23 janvier 1999, le satellite italien *Beppo-Sax* reçoit une intense bouffée de rayonnement gamma. Aussitôt, grâce à un système d'alerte automatique, les télescopes au sol pointent dans la direction indiquée et enregistrent une émission dans le visible qui provient d'une galaxie située à plusieurs milliards d'années-lumière. Alors qu'il y a quelques années encore, les astronomes s'interrogeaient sur l'origine de ces événements violents, ils savent aujourd'hui qu'ils proviennent de l'extérieur



de notre Galaxie. Toutefois, l'énergie colossale produite par l'événement du 23 janvier – l'équivalent de plusieurs fois la masse du Soleil convertie en énergie – pose de nouvelles questions : aucun des mécanismes proposés jusqu'ici, telle la coalescence d'étoiles à neutrons, n'explique une telle débauche.

Mathématiques et football

Une loi régit-elle les scores des matchs de football? Michael Robinson, de l'Université du Surrey, et Mark Dixon, de l'Université de Londres, ont étudié les résultats de 7 000 matchs de football ayant eu lieu en Angleterre ; ils en ont déduit un modèle qui prévoit non seulement les scores des matchs, mais encore le score à différents moments du match. Le score n'est pas aléatoire, et il dépend du nombre de buts déjà marqués : quand l'équipe invitée gagne, les équipes adverses tendent à marquer davantage.

Suite page 24

Le stress du réveil

Une hormone de stress participe au réveil.

Chaque matin, la sonnerie du réveil nous tire du pays des rêves et nous laisse dans un état entre le stress et la tentation de se recoucher. Nous envions dans ces moments les personnes qui n'ont pas besoin de ces monstres sonores pour se réveiller. Une équipe de l'Université de Lübeck, en Allemagne, a montré qu'une hormone impliquée dans les mécanismes de stress participe au réveil naturel.

L'adrénocorticotrophine est une hormone sécrétée par l'hypophyse, glande située à la base du cerveau. Transportée par le sang, elle active les cellules des glandes surrénales qui sécrètent du cortisol et d'autres hormones de stress qui mettent l'organisme en alerte : pupilles dilatées, augmentation de la pression artérielle, état de vigilance.

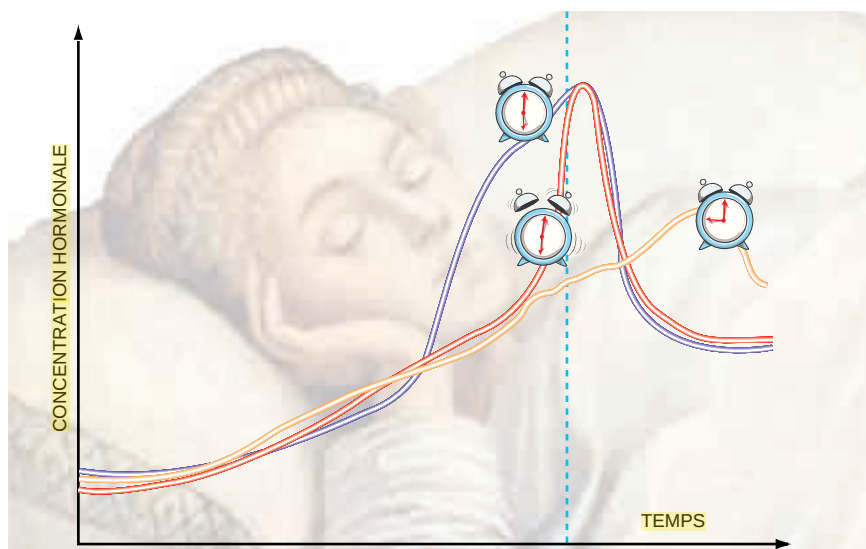
Les endocrinologues ont étudié 15 sujets choisis pour leurs rythmes de sommeil réguliers. Pendant la nuit, les activités cardiaque, musculaire et oculaire étaient enregistrées et les concentrations sanguines en adrénocorticotrophine étaient mesurées toutes les 15 minutes. Trois cas ont été comparés : certaines personnes étaient réveillées à 9 heures ; d'autres, qui connaissaient, avant de s'endormir, l'heure exacte du réveil, étaient tirées de leur sommeil par une sonnerie à 6 heures ; les dernières étaient

réveillées également à 6 heures, mais pensaient pouvoir dormir jusqu'à 9 heures. Un réveil à 6 heures est un réveil précoce, tandis qu'un réveil à 9 heures constitue presque une «grasse matinée».

Les résultats indiquent que l'organisme anticipe un réveil précoce d'environ une heure. La concentration en adrénocorticotrophine des sujets ayant connaissance de leur réveil à 6 heures augmente à partir de 4 heures 30 et est maximale une demi-heure après le réveil ; au contraire, la teneur hormonale des sujets réveillés par surprise atteint la même valeur, mais ne commence à augmenter qu'après le réveil. Par ailleurs, les enregistrements électriques montrent que l'anticipation hormonale du réveil apparaît toujours, que la personne endorme soit en phase de sommeil lent ou en phase de sommeil paradoxal (pendant laquelle les rêves surviennent).

Ainsi, notre horloge biologique prévoit l'heure de réveil et déclenche la libération d'adrénocorticotrophine, qui favorise la sécrétion de cortisol. L'organisme passe progressivement de l'état endormi à l'état éveillé. En revanche, un réveil à 9 heures ne constitue pas un stress : la concentration en hormone hypophysaire augmente peu (voir la courbe orange de la figure) et suit les rythmes physiologiques ordinaires.

Cette étude montre qu'un réveil à 6 heures (anticipé ou non) déclenche un état de stress : la production d'adrénocorticotrophine est supérieure à celle d'un réveil naturel. Elle indique également que le système nerveux est actif pendant le sommeil : l'idée d'un réveil précoce est présente à l'esprit. C'est un exemple d'anticipation inconsciente.



L'évolution des concentrations en adrénocorticotrophine, une hormone de stress, en fonction du temps montre qu'un réveil par surprise ou plus tôt que d'ordinaire constitue un stress. Pendant l'heure précédant le réveil, la concentration sanguine en adrénocorticotrophine des sujets qui connaissent l'heure du réveil (courbe bleue) et l'anticipent est supérieure à celle des sujets réveillés par surprise (courbe rouge). Les sujets réveillés à 9 heures (courbe orange) ne subissent pas de stress.

Détail du Songe de Sainte-Ursule, Vittore Carpaccio, Venezia, Gallerie dell'Accademia

Le ciel se couvre...

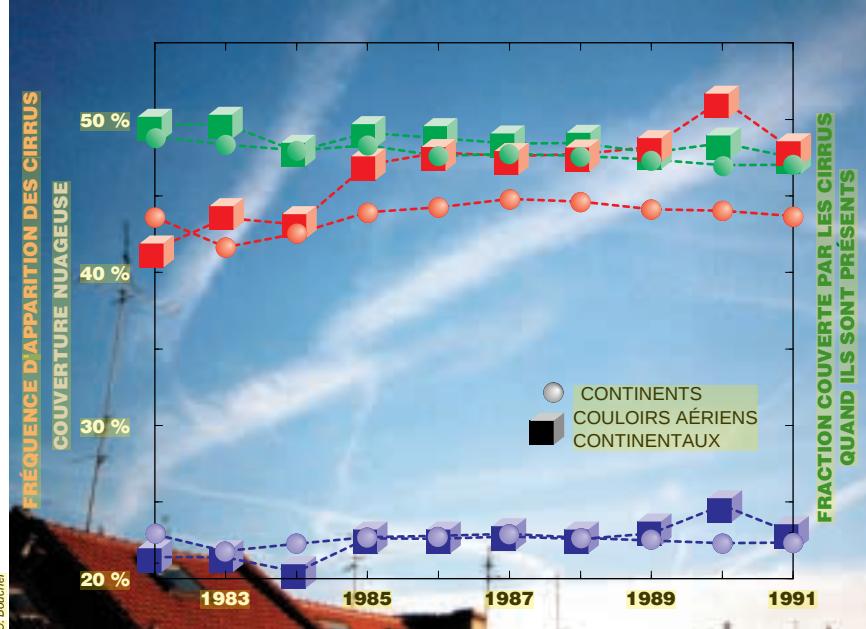
...dans les couloirs aériens.

Les nuages, croyons-nous, refroidissent l'atmosphère en réfléchissant le rayonnement solaire avant qu'il ne nous parvienne. Toutefois, l'augmentation du nombre de nuages créés par le trafic aérien pourrait, à terme, favoriser un réchauffement climatique global.

Les avions à réaction laissent parfois derrière eux dans le ciel des traînées blanches qui appartiennent à la catégorie des nuages hauts et fins nommés cirrus. Les traînées se forment aux altitudes de croisière des avions, entre 10 et 13 kilomètres, lorsqu'il fait assez froid (au plus -45°C) et humide ; elles sont dues à l'émission, par les avions, de vapeur d'eau et de fines particules favorisant la condensation. Si l'air ambiant n'est pas saturé en vapeur d'eau, les traînées s'évaporent. Si, au contraire, l'air est saturé en vapeur d'eau, les traînées persistent dans le ciel : la vapeur d'eau ambiante se condense sur les cristaux de glace dont sont constituées les traînées. Celles-ci s'étendent, s'épaississent et évoluent parfois en un voile nuageux qui devient indiscernable d'un cirrus «naturel».

Une analyse détaillée de l'ensemble des observations visuelles réalisées par les météorologistes des stations météorologiques continentales et des navires révèle une augmentation notable de la présence de cirrus au-dessus des couloirs aériens entre 1982 et 1991. Cette augmentation est principalement visible au-dessus des États-Unis, de l'Europe et du couloir Nord-Atlantique.

Le trafic aérien, qui a progressé de trois à quatre pour cent par an au cours de la même période, est-il la seule cause de cet accroissement ? Des éruptions vol-



La fréquence d'apparition des nuages hauts et fins nommés cirrus a augmenté de 8,5 pour cent entre 1982 et 1991 au-dessus des couloirs aériens continentaux (cubes rouges) et de seulement 1,7 pour cent au-dessus des continents (sphères rouges). Simultanément la fraction de ciel couverte par les cirrus quand ils sont visibles (en vert) a légèrement diminué. Pour l'instant, la couverture nuageuse totale par les cirrus (en violet), qui favorise l'effet de serre, a donc peu augmenté. Le risque existe toutefois qu'elle croisse si le trafic aérien poursuit son augmentation dans les mêmes conditions qu'aujourd'hui.

caniques importantes, un changement d'humidité dans la haute atmosphère de ces régions, ou une oscillation climatique, pourraient aussi l'expliquer. L'évolution temporelle de l'augmentation du nombre de cirrus ne s'accorde toutefois pas avec les grandes éruptions volcaniques de 1982 et de 1991, ni avec les variations des indices climatiques habituels. De plus, les analyses météorologiques indiquent plutôt une baisse de l'humidité aux latitudes moyennes de l'hémisphère Nord.

Les cirrus contribuent à l'effet de serre de notre planète : ils absorbent le rayonnement infrarouge émis par le sol et par l'atmosphère, mais n'en réémettent qu'une partie vers l'espace. La réflexion du rayonnement solaire par les cirrus ne compensant pas leur absorption du rayonnement infrarouge, une augmentation de leur couverture contribue au réchauffement du climat.

Aujourd'hui, les cirrus sont plus nombreux, mais leur étendue individuelle moyenne a diminué (les traînées des avions créent de petits cirrus) : leur couverture globale, produite de la fréquence d'apparition des cirrus par leur étendue moyenne, n'a que peu augmenté. L'effet de serre associé aux traînées reste donc faible comparé à celui associé aux gaz à effet de serre d'origine humaine. Toutefois, les économistes prévoient une croissance annuelle du trafic aérien de six à sept pour cent jusqu'en 2050. Le délai de conception d'un avion et sa durée d'exploitation étant longs, nous pouvons réfléchir dès aujourd'hui aux mesures à prendre et aux techniques à mettre en œuvre pour que l'impact de l'aviation sur l'atmosphère et sur le climat reste limité.

Olivier BOUCHER,
Lab. d'optique atmosphérique, Lille

Le glioblastome

L'inhibition de la production d'un facteur de croissance présent dans ce type de tumeur, en bloque le développement.

Le traitement des cancers progresse lentement, mais certaines de ces maladies sont plus rebelles que d'autres. Le glioblastome, responsable de quelque 20 pour cent de toutes les tumeurs cérébrales, touche environ

3 000 personnes par an en France, et la durée de survie est faible. Des essais de thérapie génique ont déjà eu lieu aux États-Unis et en France, mais, jusqu'à présent, les résultats ont été plutôt décevants. Nous pensons les améliorer en utilisant une méthode qui détruit spécifiquement les cellules des glioblastomes.

L'histoire a commencé avec la chute du dogme selon lequel certaines molécules sont spécifiques du développement embryonnaire. Contrairement à ce qui était admis, on a découvert que certaines protéines, présentes chez l'embryon, disparaissent chez l'adulte, mais qu'elles

réapparaissent dans les tissus cancéreux. Ainsi divers facteurs synthétisés lors du développement ont des homologues dans les tumeurs : nous avons montré que l'alphafœtoprotéine, une oncoprotéine, est présente au cours du développement normal du système nerveux central et au cours de la formation pathologique d'une tumeur chez la souris (cette tumeur, ou tératocarcinome, ressemble au tissu nerveux, mais son aspect est plus désordonné).

Puis, nous avons identifié une oncoprotéine présente dans les cellules tumorales gliales (ces cellules produisent notamment la gaine de myéline qui entoure